

SICAK SU İLE KALSİYUM DALDIRMASININ KİVİ DİLİMLERİNİN MUHAFAZASI VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Ömür DÜNDAR¹ Hatice DEMİRCİOĞLU¹ Okan ÖZKAYA¹
Nurcan DÖLEK¹ Burcu DÜNDAR² Nazmiye ERİŞKİN¹
İsa Tugay ADIGÜZEL¹

ÖZET

Bu çalışmada, sıcak su ile kalsiyum daldırmasının taze doğranmış Hayward kivi dilimlerinin muhafazası ve kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. 5°C'de depolanmış tüm meyveler, 25 dakika boyunca çeşme suyu (kontrol), 45°C'lik su ve kalsiyum laktat (%1 ve %2) uygulandıktan sonra 5°C'de soğutulmuştur. 24 saat sonra meyveler soyulmuş, sterilize edilmiş, dilimlenmiş ve paketlenmiştir. Araştırmada sıcak su, kalsiyum laktat uygulamaları ve kontrol grupları 5°C'de 10 gün muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince 5 gün aralıklarla alınan kivi örneklerinde; ağırlık kaybı (%), meyve eti sertliği (Shore), suda çözünebilir kuru madde miktarı (%), titre edilebilir asit miktarı (%), pH, meyve et rengi (h°), C vitamini (L-Askorbik asit) miktarı, toplam fenolik bileşik (mg galik asit/L), antioksidant madde aktivitesi (%), genel görünüm gibi bazı fiziksel ve kimyasal değişimler belirlenmiştir. 10 gün muhafaza sonunda sıcak su ile % 2 kalsiyum laktata daldırmanın kivi meyve dilimlerinin muhafazası ve kalite özellikleri üzerine olumlu etki yaptığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kivi, sıcak su uygulama, kalsiyum, taze doğrama, muhafaza

ABSTRACT

THE EFFECT OF HOT WATER AND CALCIUM DIPS ON STORAGE AND QUALITY PROPERTIES OF FRESH CUT KIWI FRUIT SLICES

The effect of hot water and calcium dips on storage and quality properties of fresh cut kiwifruit slices was investigated in this study. The fruits stored at 5°C were dipped in 45°C water with calcium lactate (1% ve 2%) for 25 min. After dipping fruits were cooled at 5°C. Twenty-four hours later fruits were peeled, sanitized, cut into slices and packed. The firmness of kiwifruit slices' was subsequently evaluated during 10 days of storage.

Weight loss, (%), flesh firmness (Shore), total soluble solids (%), titratable acidity (%), pH, flesh color (h°), vitamin C (L-Ascorbic acid), total phenolic compounds (mg gallic acid/L), antioxidant activity (%), appearance were also investigated. Results showed that hot water dips with 2% calcium lactate had a positive effect on overall quality parameters of kiwifruit slices.

Keywords: Kiwifruit, hot water treatment, Calcium, fresh cut, storage

¹ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Balcalı, ADANA

² Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Müh. Anabilim Dalı, ADANA

GİRİŞ

Kivi (*Actinidia deliciosa*) doğal olarak Doğu ve Güney Çin'de yetişen bir türdür. Kivi meyvesi klimakterik meyveler grubunda sınıflandırılır. Ülkemizde kivi, birim alandan yüksek gelir getirmesi, vitamin ve mineral maddelerce zenginliği yanında düşük kalorili olması yönüyle, son yıllarda üretimi ve tüketimi hızla artan meyve türlerinden birisidir (5). Kivi meyvesi daha çok taze olarak tüketilmekte, ayrıca kurutulularak, dondurularak ve meyve suyuna işlenerek değerlendirilmektedir (8).

Taze kesilmiş meyve ve sebzelere talep her geçen gün artmaktadır. Ancak bu ürünlerin kalitelisini uzun süre koruyabilmek hala aşılması gereken önemli bir problemdir. Taze kesilmiş ürünlerin hazırlanması esnasında ürünler çeşitli yaralanma ve berelenmelere uğramaktadır. Bu yaralanma ve berelenmeler, dokularda enzimatik aktivitelerin artmasıyla ürünlerin depolama veya raf ömürlerinin kılmasına neden olan yumuşama ve renk bozulmasının başlamasına sebep olmaktadır. Taze kesim esnasında meydana gelen yaralanmalar proteinlerin, karbonhidratların ve yağların parçalanmasına neden olabilecek karoten oksidasyonuna ve solunum artışına sebep olmakta böylece tatta bozulmalara ortaya çıkabilmektedir. Bu kalite kayıplarını azaltmak ve dolayısıyla daha fazla raf ömrü elde etmek amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir.

Beirão-da-Costa ve ark. (2) (*Actinidia Deliciosa* cv Hayward) kivi meyvesinin iki farklı olgunlaşma periyodunda (sert ve yumuşak olgunluk) 10 ila 90 dakika değişen sürelerde ve 25 ila 50°C'lerde değişen sıcaklıklarda tutulan meyveler 24 saat sonra minimal işleme yapılmış ve 0 ila 10 gün değişen zamanlarda muhafaza edilerek suda çözünür kuru madde, renk ve tekstür özellikleri analiz edilmiştir. Her iki olgunlukta sıcaklık uygulamaların renk üzerine etkileri önemsiz olmuştur. Erken olgunluk evresindeki (sert olgunluk) meyvelerde suda çözünür kuru madde miktarı sıcaklık uygulamalarıyla artmıştır. Sert olgunlukta kivi dilimlerinde doku zedelenmesini ön işlemler önlemiştir. Çok hassas parametre olan sertlik artmış ve 40 dakika ya kadar uygulama periyotlarında

korunmuştur. Olumlu sonuçlar tüm depolama sırasında ve sonrasında elde edilmiştir. Bu yüzden, sert olgunlukta kiviler 25 dakika daha az sürede 45°C altındaki hafif sıcaklık ön işlemler kaliteyi iyileştirmiştir, ağırlıklı olarak sertliği, rengi etkilenmiştir.

Alternatif arındırma metotlarının taze kesilmiş kivi meyvesinde mikrobiyal sayımı, paket hava bileşimi, renk ve sertlik üzerine etkileri araştırılmıştır. Bir kısım Kivi meyveleri kabukları soyulduktan sonra 150 ppm klorlu suda 10°C'de 2 dakika daldırma sonrası durulama, 0,2 ppm ozonda ve suda 10°C'de 2 dakika daldırma yapılmıştır. Bir kısım meyvelerde ise 95°C'de 30 saniye daldırma sonrası kabuk soyulması, durulama yapılmıştır. Tüm uygulamalarda soyulmuş meyvelerde yüzey suyu kurutulduktan sonra dilimlenmiş, dilimlenme sonrası UV-C uygulaması (1 kJ/m²) yapılmıştır. Daha sonra tüm uygulamalarda kivi meyveleri paketlenmiş 4°C'de 10 gün muhafaza edilmiştir. Sıcak şok ve UV-C uygulamalarında meyvelerin mikrobiyal kalite bakımından yasal ve tavsiye edilen limitlerin altında olduğu 10 gün muhafaza sırasında gözlenmiştir. UV-C uygulamaları meyve dilimlerinde solunum hızının azalmasında etkili olduğu bulunmuştur. Farklı arındırma metotlarında renk parametrelerinde önemli farklılıklar gözlenmemiştir. UV uygulanmış meyvelerde sertlik değerinde artma önemli bulunmuştur (4).

Bal ve Kök'ün yaptığı araştırma farklı dozlarda karpit (CaC₂) uygulamalarının Hayward kivi çeşidinin olgunlaşma fizyolojisi üzerine etkilerini belirlemek için gerçekleştirilmiştir (1). Bu amaçla karpitin 0, 0,3, 0,5 ve 0,7 g dozları kullanılmış ve meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asit miktarı, meyve suyu pH'sı, C vitamini ile tat değerleri gibi meyve kalitesini oluşturan özellikler incelenmiştir. Çalışma sonunda, karpitin uygulama dozuna ve zamana bağlı olarak meyvelerde yumuşama ve tat değerinde artış olduğu belirlenmiştir. Meyvelerde olgunlaşma ile birlikte, genel olarak titre edilebilir asit miktarı ve C vitamini miktarı azalırken, pH ve suda çözünür kuru madde miktarının arttığı gözlenmiştir. 7. gün sonunda 0,7 g karpit uygulanan meyvelerde yeme kalitesinin daha yüksek olduğu belirlenirken; bunu 0,5 ve 0,3 g karpit

uygulamaları izlemiştir. Aynı süre sonunda kontrol meyvelerinin ise yeme olumuna ulaşamadıkları görülmüştür.

Kalsiyumun bitki yaşlanmasını geciktirebilmektedir ve bunu hücre membranları ve duvarı üzerine olumlu etkisi ile gerçekleştirebilmektedir. Kalsiyum tuzları, özellikle kalsiyum klorür, konserve meyve ve sebzelerde sertliği koruyucu bir madde olarak uzun süreden beri kullanılmaktadır. Kalsiyum uygulamaları ayrıca bazı taze kesilmiş meyve ve sebzelerde de (kavun, havuç gibi) yumuşamayı engelleyici bir madde olarak karşımıza çıkmaktadır. Kalsiyum havuçlarda, doku yapısındaki bozulmayı geciktirmiş, hücre geçirgenliğindeki artmayı engellemiş, yaşlanma ile alakalı membran yağlarındaki değişimleri geciktirmiş ve hücre yenilenme işleminde artışa neden olmuştur. Rendelenmiş havuçlar %5'lik kalsiyum laktat konsantrasyonuna, %5'lik kalsiyum klorür konsantrasyonuna veya suya (kontrol) 5 dakika süre ile batırılıp 4°C'de 8 ile 9 gün muhafaza edilmiştir. Muhafaza boyunca, tat, gevreklik ve kokuda meydana gelen duyusal değişiklikler ile suda çözünen kuru madde miktarı, pH ve 440 ve 450 nm'deki ışık absorbans değerleri kayıt edilmiştir. Her iki kalsiyum muamelesi hem gevreklik kaybını hem de kötü koku oluşumunu geciktirmiştir. Fakat kalsiyum klorür diğer muameleler ile karşılaştırıldığında çok az bir acılığa neden olmuştur. Suda çözünen kuru madde miktarı kalsiyum uygulamaları ile etkilenmezken pH değerindeki azalma kalsiyum uygulaması ile az da olsa bastırılmıştır. Kalsiyum muameleleri ayrıca rendelenmiş havuçların karamasını da geciktirmiştir. Araştırma sonuçları rendelenmiş havuçların 4°C'deki raf ömürlerinin kalsiyum uygulamaları ile özellikle kalsiyum klorür uygulamaları ile daha da artırabileceğini göstermektedir (9).

Beirão-Da-Costa ve ark., (3) kalsiyum daldırma ile birlikte ısı uygulamalarının minimal işlenmiş kivi meyvesinin kalite üzerine etkileri araştırmıştır. Bütün meyveler 45°C'de 25 dakika diyonize su, CaCl₂ solüsyonları (%1, 2 ve 3) daldırıldıktan sonra 4°C'de soğutulmuştur. 24 saat sonra meyveler soyulma, sterilasyon, dilimleme ve paketlenme işlemleri yapılmıştır. 8 gün 4°C'de depolama sırasında

kivi dilimlerinde sertliği kalsiyum daldırma uygulamaları etkili olmuştur.

Hıyarlar (*Cucumber sativus* L. 'Beith Alpha') kabukları soyulduktan sonra dilimlere ayrılıp modifiye atmosfer koşullarında 4°C'de 7 ile 10 gün süre ile depolanmıştır. Modifiye atmosfer paketlenmesi (MAP)'nden olumlu sonuç alınması üzerine hıyar dilimleri kalsiyum laktat (%5) çözeltisine, kalsiyum laktat (%5)+askorbik asit (%5) çözeltisine veya sadece suya batırılıp modifiye atmosfer koşullarında aynı sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Dilimlenmiş hıyarda kalite kayıplarına neden olan en önemli etmenlerden biri olarak ağırlık ya da su kaybı bulunmuş ve bunu engellemenin en iyi yolu MAP olarak kayıt edilmiştir. MAP dilimlenmiş hıyar meyvelerinin 4°C'de ki raf ömrünü 2 günden 5 ile 7 güne çıkartmıştır. Yumuşama, dilimlerde kalite kayıplarına neden olan diğer önemli bir faktör olarak kayıt edilmiş ve yumuşama kalsiyum uygulamaları ile geciktirilebilmiştir. Kalsiyum laktat 5 gün ile sınırlı olan dilimlenmiş hıyar meyvesinin MAP koşullarındaki raf ömrünü 9 güne çıkartmıştır. MAP'nin kalsiyum laktat ile beraber uygulanması taze kesilmiş hıyar dilimlerinin raf ömrünü artırabileceği sonucuna varılmıştır (10).

Bu çalışmada sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin muhafazası ve kalite özellikleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada ağırlığı ortalama 100±20 g olan "Hayward" kivi çeşidinin meyveleri kullanılmıştır. "Hayward" kivi çeşidi iriliği ile tanınır, meyveleri geç olgunlaşır, bodur yapılı ve oval şekillidir. Meyvelerinin iri oluşu ve geçi olması nedeni ile avantajlı bir çeşittir. Taşımaya ve el işlemlerine dayanımı çok iyidir (13).

Bütün kivi meyvesi 25 dakika 45°C çeşme suyu ve kalsiyum laktat (%1 ve %2) uygulanmış ve kontrol grubu meyveler oda sıcaklığında çeşme suyuna daldırıp tüm uygulamalardaki meyveler 5°C de soğutulmuştur. 24 saat sonra kivi meyveleri soyulup dörde bölünüp her Polipropilen (PP) tabağa 10 dilim kivi konularak streç film

kullanılarak ambalajlama yapılmıştır. Ambalajlanan dilimlenmiş kiviler 5°C'de 10 gün süre ile depolanmış ve 0, 5 ve 10. günlerde ağırlık kaybı (%), meyve eti sertliği (Shore), suda çözünebilir kuru madde miktarı (%), titre edilebilir asit miktarı (%), pH, meyve et rengi (h°), C vitamini (L-Askorbik asit) miktarı, toplam fenolik bileşik (mg gallik asit/L), antioksidant madde aktivitesi (%), genel görünüm gibi bazı fiziksel ve kimyasal değişimler belirlenmiştir.

Muhafaza başlangıcında kivi tabakları etiketlenip ağırlıkları alınmış ve periyodik olarak ağırlıkları alınarak ağırlık kaybı başlangıç ağırlığının yüzdesi olarak hesaplanmıştır. Meyve eti sertliği her bir dilimde ekvatorial bölgesinde bir noktada Shoremetre ölçülmüş ve shore olarak değerlendirilmiştir. Meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde (SÇKM, %) miktarı el refraktometresi ile saptanmıştır. Meyve suyunda titre edilebilir asit (TEA,%) miktarı sitrik asit cinsinden (mg/100 g) ifade edilmiştir. Meyve suyu pH'sı dijital bir laboratuvar pH metre ile bakılmıştır. Meyve et rengi (h°) Minolta CR-300 renk ölçer ile her dilimin ekvator bölgesinden bir okuma şeklinde L*, a*, b* değerleri saptanmış ve renk tonunda oluşan değişimler açı değeri olan h° cinsinden ifade edilmiştir. C vitamini (L-askorbik asit mg/100 g) miktarı spektrofotometrik yöntemle saptanmıştır (7). Toplam fenolik bileşik (mg gallik asit/L), Folin-Ciocalteu yöntemiyle belirlenmiştir (6). Antioksidan madde aktivitesi (%), DPPH yöntemiyle saptanmıştır (11). Muhafaza süresince genel görünüm fotoğraflanmıştır.

Meyvelerde muhafaza süresince meydana gelen tat ve görünüş değişimleri, oluşturulan 5 kişilik jüri tarafından 5'lik puan sistemine göre (5-çok iyi, 4-iyi, 3-orta, 2-kötü, 1-çok kötü) değerlendirilmiştir.

Deneme faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Deneme kontrol (K), sıcak su (SS), sıcak su+%1 kalsiyum laktat (SS+%1 KL) ve sıcak su +%2 kalsiyum laktat (SS+%2 KL) uygulamaları, her uygulama 3 yinelemeli ve her yinelemede 10 dilim meyve olarak kurulmuş ve alınan sonuçların istatistik analizi JMP paket programına ve LSD=0,05'e göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada ağırlık kaybı Çizelge 1'de verilmiştir. Muhafaza sırasında fazla ağırlık kaybı kontrol grubunda olurken bunu SS ve SS+KL uygulamaları izlemiştir. En az ağırlık kaybı SS+%1 KL uygulamasında olmuştur. Muhafaza süresince ağırlık kaybında istatistiksel bir değişiklik göstermemiş ve buna bağlı olarak ta uygulamalar arasında bir farklılık rastlanmamıştır. Ergün ve Ergün (10) yaptığı çalışmada dilimlenmiş hıyar meyvesinden su kaybının engellenmesi gerekliliği ortaya çıkmış bu kaybın da MAP uygulaması ile çok düşük bir seviyeye indirilebileceği bulunmuştur. Uygulama sonrası kivi dilimleri streç filme sarılarak muhafaza edildiği için ağırlık kaybı uygulamalar arasında birbirine yakın olmuştur.

Muhafaza süresince kivi dilimlerinde h° açı değeri uygulamalar arasında birbirine yakın değerlerde bulunmuştur (Çizelge 2). SS+%2 KL uygulamasında h° açı değeri en yüksek değeri almıştır. İstatistiksel olarak h° açı değeri muhafaza süresi ve uygulamaXmuhafaza süresi bakımından farklılık göstermiştir. Beirão-da-Costa ve ark. (4) kivi dilimlerinde renk parametrelerine bakıldığında h° değerinin uygulamalar arasında sıcak şok ve klor uygulamalarının birbirine yakın değerde olduğunu bulmuşlardır.

Meyve eti sertliği uygulama ve muhafaza süresi istatistik olarak %5 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 3). Başlangıçta en yüksek ortalama değeri alırken 10. gün sonunda en yüksek SS+%2 KL uygulamasında görülmüştür. Muhafaza süresince sertliğin azaldığı saptanmıştır. Beirão-da-Costa ve ark. (4) yaptığı çalışmada 10 gün muhafaza süresince azaldığı bulunmuştur.

Meyvelerde muhafaza süresince meydana gelen tat ve görünüş değişimleri incelenmiştir. Genel olarak tatlarının birbirine yakın olduğu ve ağızda dilim sertliğinin farklı olduğu saptanmıştır (değerlendirme puanları verilmemiştir). Sıcak su ile kalsiyum daldırma uygulamalarının diğer uygulamalara göre dilimlerin sert olduğu bulunmuştur. Muhafaza süresince dilimlerin görünümü Şekil 1'de verilmiştir. Muhafaza süresince kivi dilimlerinde rengin açıldığı görülmüştür.

SÇKM değerleri muhafaza süresince uygulamalarda başlangıca göre azalan değer göstermiştir (Çizelge 4). En yüksek SÇKM miktarı kontrol grubunda olmuş bunu SS+KL uygulamaları izlemiştir. İstatistiksel olarak SÇKM miktarı muhafaza süresi ve uygulama bakımından farklılık göstermiştir. Benzer bulguları Ergün ve Ergün (10) yaptığı çalışmada da bulunmuştur. Kontrol grubunun SÇKM miktarı diğer uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur.

Kivilerde pH değeri 3.11-3.47 arasında bulunmaktadır (8). pH değerleri sıcak su ile %2 kalsiyum laktat uygulaması dışındaki sıcak su+%1 kalsiyum laktat ve kontrol uygulamalarında azalan değer almıştır (Çizelge 5). Sıcak su uygulamasında muhafaza süresince pH değeri aynı kalmıştır. pH değerleri uygulamalar arasında birbirine yakın değerde bulunmuştur. pH değerinde herhangi bir değişimin görülmemesi sıcak su ve kalsiyum laktat uygulamalarının hücre özsuyunda herhangi bir değişime neden olmadığını göstermektedir. Ergün ve Ergün (10) hıyarlarda yaptığı Deneme 1'de kontrol, delikli MAP ve MAP uygulamalarında, pH değerleri muhafaza sonunda başlangıca göre yakın değer aldığı saptanmıştır.

Kivinin baş asidi sitrik asittir, titre edilebilir asit miktarı Çizelge 6'da verilmiştir. Genel olarak uygulamalarda TEA miktarı azalan değer

almıştır. Sıcak su ile kalsiyum laktat birlikte uygulamaları muhafaza sonunda aynı değerde kalmıştır. İstatistiksel olarak muhafaza süresi önemli bulunmuştur. Bal ve Kök (1), kivi meyvelerinde olgunluğa doğru TEA miktarında azalmalar tespit etmiştir. Hayward çeşidi kivi meyvelerinde olgunlaşma döneminde titre edilebilir asit miktarında küçük değişiklikler veya azalmalar olduğunu belirtilmiştir.

Kiviye diğer meyvelerden ayıran ve sağlıklı beslenme açısından önemini arttıran özelliklerden biri de C vitamini miktarının yüksekliğidir. C vitamini (L-askorbik asit) açısından muhafaza süresi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 7). C vitamini muhafaza sonunda SS+%1 KL uygulamasında diğer uygulamalardan yüksek bulunmuştur. 5 gün depolama sonunda en yüksek değer SS+%2 KL uygulamasında belirlenmiştir. Olgunlaşma döneminde kivi meyvesinde C vitamini azalmaktadır (1). Bu çalışmada ise başlangıca göre muhafaza sonunda her dört uygulamada C vitaminin arttığı bulunmuştur. Ekşi ve Türkmen Özen (8), Hayward çeşidi kiviinin C vitaminin içeriğinin 100 g taze ağırlıkta 37-200 mg arasında değiştiğini bildirmiştir. Nishiyama ve ark. (12) tarafından 21 farklı kivi çeşidinde saptanan L-askorbik asit miktarı 14-171 mg/100 g arasında değişmektedir.

Çizelge 1. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri
Table 1. The effect of calcium dips combined with hot water on weight loss (%) of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza Süresi (gün) Storage Time (day)		Ortalama Average
	5	10	
Kontrol Control	2.08 bc	2.57 a	2.33
Sıcak Su Hot Water	2.33 ab	2.14 bc	2.23
Sıcak Su +%1 Kalsiyum Laktat Hot Water +1% Calcium Lactate	1.96 c	2.20 bc	2.08
Sıcak Su +%2 Kalsiyum Laktat Hot Water +2% Calcium Lactate	2.23 bc	2.12 bc	2.17
Ortalama Average	2.15	2.26	

LSD_(0,05) Uygulama: Ö.D.* LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: Ö.D. LSD_(0,05) UygulamaXMuhafaza Süresi: 0,32

LSD_(0,05) Treatment: N.S.** LSD_(0,05) Storage Time: N.S. LSD_(0,05) TreatmentXStorage Time: 0,32

*Ö.D.: Önemli deęil **N.S.: Nonsignificant

Çizelge 2. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin h° açılı değerine etkileri

Table 2. The effect of calcium dips combined with hot water on h° value of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza Süresi (gün) Storage Time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	117.76 ab	118.43a	116.60 c	117.60
Sıcak Su Hot Water	117.74 ab	117.69ab	117.79 ab	117.74
Sıcak Su +%1 Kalsiyum Laktat Hot Water +1% Calcium Lactate	118.00 a	117.98a	117.17bc	117.72
Sıcak Su +%2 Kalsiyum Laktat Hot Water +2% Calcium Lactate	117.83ab	118.10 a	117.90 ab	117.94
Ortalama Average	117.83 A	118.05 A	117.36 B	

LSD_(0,05) Uygulama: Ö.D. LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: 0,38 LSD_(0,05) UygulamaXMuhafaza Süresi: 0,75

LSD_(0,05) Treatment: N.S. LSD_(0,05) Storage Time: 0,38 LSD_(0,05) TreatmentXStorage Time: 0,75

Çizelge 3. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin sertliğine (shore) etkileri

Table 3. The effect of calcium dips combined with hot water on firmness (shore) of kiwifruit slices

Uygulama Treatment	Muhafaza Süresi (gün) Storage Time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	78.73	56.17	41.60	58.83 C
Sıcak Su Hot Water	81.95	62.77	52.72	65.81 B
Sıcak Su +%1 Kalsiyum Laktat Hot Water +1% Calcium Lactate	84.29	65.29	50.32	66.63 AB
Sıcak Su +%2 Kalsiyum Laktat Hot Water +2% Calcium Lactate	83.18	65.11	59.12	69.14 A
Ortalama Average	82.04 A	62.34 B	50.94 C	

LSD_(0,05) Uygulama: 3,30 LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: 2,86 LSD_(0,05) UygulamaXMuhafaza Süresi: Ö.D.

LSD_(0,05) Treatment: 3,30 LSD_(0,05) Storage Time: 2,86 LSD_(0,05) TreatmentXStorage Time: N.S.

Çizelge 4. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin SÇKM miktarına etkileri

Table 4. The effect of calcium dips combined with hot water on soluble solids content (%) of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza Süresi (gün) Storage Time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	11.80	11.07	11.33	11.40 A
Sıcak Su Hot Water	10.90	10.53	10.53	10.66 C
Sıcak Su +%1 Kalsiyum Laktat Hot Water +1% Calcium Lactate	11.20	10.80	10.87	10.96 B
Sıcak Su +%2 Kalsiyum Laktat Hot Water +2% Calcium Lactate	10.90	11.20	10.73	10.94 B
Ortalama Average	11.20 A	10.90 B	10.87 B	

LSD_(0,05) Uygulama: 0,28 LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: 0,25 LSD_(0,05) UygulamaXMuhafaza Süresi: Ö.D.

LSD_(0,05) Treatment: 0,28 LSD_(0,05) Storage Time: 0,25 LSD_(0,05) TreatmentXStorage Time: N.S.

Çizelge 5. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin pH değerine etkileri
Table 5. The effect of calcium dips combined with hot water on pH of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza Süresi (gün) Storage Time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	3.44	3.47	3.42	3.44
Sıcak Su Hot Water	3.41	3.41	3.41	3.41
Sıcak Su +%1 Kalsiyum Laktat Hot Water +1% Calcium Lactate	3.44	3.42	3.41	3.42
Sıcak Su +%2 Kalsiyum Laktat Hot Water +2% Calcium Lactate	3.39	3.39	3.44	3.40
Ortalama Average	3.42	3.42	3.42	

LSD_(0,05) Uygulama: Ö.D. LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: Ö.D. LSD_(0,05) UygulamaXMuhafaza Süresi: Ö.D.
LSD_(0,05) Treatment: N.S. LSD_(0,05) Storage Time: N.S. LSD_(0,05) TreatmentXStorage Time: N.S.

Çizelge 6. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin TEA miktarına (% sitrik asit mg/100 g) etkileri

Table 6. The effect of calcium dips combined with hot water on titratable acidity (% citric acid mg/100g) content of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza Süresi (gün) Storage Time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	1.67	1.52	1.60	1.60
Sıcak Su Hot Water	1.62	1.51	1.57	1.57
Sıcak Su +%1 Kalsiyum Laktat Hot Water +1% Calcium Lactate	1.55	1.52	1.55	1.54
Sıcak Su +%2 Kalsiyum Laktat Hot Water +2% Calcium Lactate	1.54	1.54	1.55	1.54
Ortalama Average	1.60 A	1.52 B	1.57 A	

LSD_(0,05) Uygulama: Ö.D. LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: 0,04 LSD_(0,05) UygulamaXMuhafaza Süresi: Ö.D.
LSD_(0,05) Treatment: N.S. LSD_(0,05) Storage Time: 0,04 LSD_(0,05) TreatmentXStorage Time: N.S.

Çizelge 7. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin C vitaminine (L-askorbik asit mg/100g) etkileri

Table 7. The effect of calcium dips combined with hot water on vitamin C content (L-ascorbic acid mg/100 g) of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza Süresi (gün) Storage Time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	35.83	43.97	43.43	41.08
Sıcak Su Hot Water	43.00	44.40	44.00	43.80
Sıcak Su +%1 Kalsiyum Laktat Hot Water +1% Calcium Lactate	43.20	44.90	43.90	44.00
Sıcak Su +%2 Kalsiyum Laktat Hot Water +2% Calcium Lactate	35.30	46.73	39.90	40.64
Ortalama Average	39.33 B	45.00 A	42.81 A	

LSD_(0,05) Uygulama: Ö.D. LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: 2,62 LSD_(0,05) UygulamaXMuhafaza Süresi: Ö.D.
LSD_(0,05) Treatment: N.S. LSD_(0,05) Storage Time: 2,62 LSD_(0,05) TreatmentXStorage Time: N.S.

Çizelge 8. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin toplam fenolik bileşiklere (mg gallik asit/L) etkileri

Table 8. The effect of calcium dips combined with hot water on total fenolic compounds (mg gallic acid/L) of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza Süresi (gün) Storage Time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	316.39	370.94	343.97	343.77
Sıcak Su Hot Water	420.48	356.85	372.15	383.16
Sıcak Su +%1 Kalsiyum Laktat Hot Water +1% Calcium Lactate	386.85	372.91	420.79	393.52
Sıcak Su +%2 Kalsiyum Laktat Hot Water +2% Calcium Lactate	374.27	383.52	425.64	394.47
Ortalama Average	374.50	371.05	390.64	

LSD_(0,05) Uygulama: Ö.D. LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: Ö.D. LSD_(0,05) UygulamaXMuhafaza Süresi: Ö.D.
LSD_(0,05) Treatment: N.S. LSD_(0,05) Storage Time: N.S. LSD_(0,05) TreatmentXStorage Time: N.S.

Çizelge 9. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin antioksidan madde aktivitesine (%) etkileri

Table 9. The effect of calcium dips combined with hot water on antioxidant activity (%) of kiwifruits slices

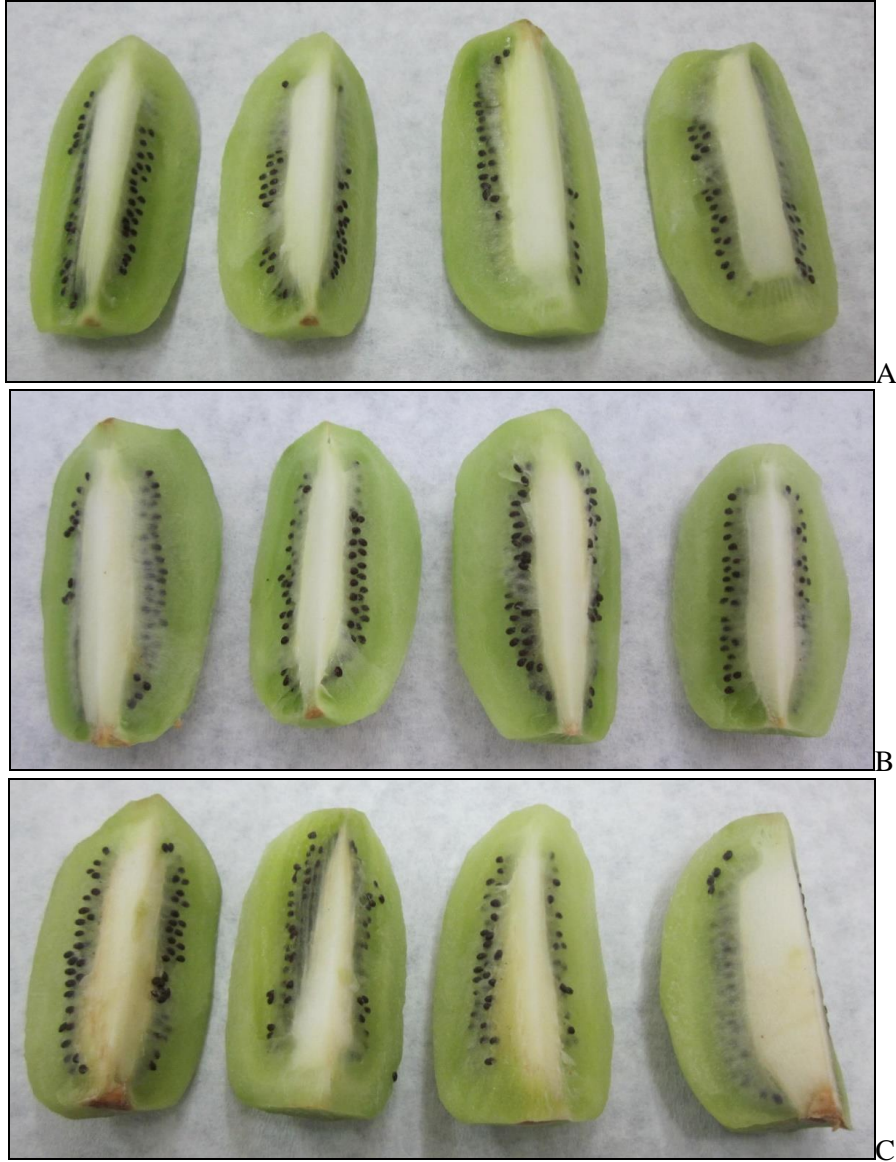
Uygulama Treatment	Muhafaza Süresi (gün) Storage Time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	92.71	93.24	94.78	93.57
Sıcak Su Hot Water	77.05	93.34	94.30	88.23
Sıcak Su +%1 Kalsiyum Laktat Hot Water +1% Calcium Lactate	92.55	92.01	93.56	92.71
Sıcak Su +%2 Kalsiyum Laktat Hot Water +2% Calcium Lactate	92.65	93.72	94.14	93.50
Ortalama Average	88.74	93.08	94.20	

LSD_(0,05) Uygulama: Ö.D. LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: Ö.D. LSD_(0,05) UygulamaXMuhafaza Süresi: Ö.D.
LSD_(0,05) Treatment: N.S. LSD_(0,05) Storage Time: N.S. LSD_(0,05) TreatmentXStorage Time: N.S.

Kivinin toplam fenolik madde miktarı yaş ağırlıkta 3.78 mg GAE/g'dır. Bu çalışmada toplam fenolik madde miktarı kontrol, SS+KL uygulamalarında başlangıca göre artan değer almıştır. Sıcak su uygulamasında ise başlangıca göre toplam fenolik madde azalan değer almıştır. Muhafaza sonunda en yüksek değer SS+%2 KL uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 8). Bunu sırasıyla SS+%1 KL, SS ve kontrol uygulamaları izlemiştir. İstatistiksel olarak uygulamalar arasında fark bulunmamıştır.

Antioksidanlar, aktif radikalleri bağlayarak birçok hastalıktan (kalp, damar, kanser, Alzheimer, katarakt vb.) korunmaya yardımcı

olan bileşik grubunun adıdır. Antioksidan madde aktivitesi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır (Çizelge 9). Bu çalışmada antioksidan madde aktivitesinin başlangıca göre muhafaza sonunda her dört uygulamada arttığı bulunmuştur. En yüksek değer kontrol grubunda saptanmıştır. Park ve ark. (14) tarafından 4 farklı kivi varyetesinde belirlenen antioksidan kapasite DPPH yöntemine göre 8.5-102 µM TE/g (kuru ağırlık) arasında değişmektedir ve antioksidan kapasite esas olarak C vitamini ve polifenollerden kaynaklanmaktadır. Antioksidan kapasitesi en yüksek olan çeşit Bidan'dır. Bunu Haenam, Daeheung ve Hayward izlemektedir.



Şekil 1. Sıcak su ile kalsiyum daldırılmış kivi dilimlerinin muhafaza süresince görünüşleri; A) depolama öncesi, B) 5 gün depolama sonrası, C) 10 gün depolama sonrası ve sırasıyla Kontrol, SS, SS+%1 KL ve SS+%2 KL uygulamaları.

Figure 1. Calcium dips combined with hot water during storage of kiwifruits slices; A) before storage, B) after 5 days storage, C) after 10 days storage and respectively Control, HW, HW+%1 CL, HW+%2 CL treatments.

SONUÇ

Yapılan bu çalışma ile Hayward kivi çeşidinde, sıcak su ile kalsiyum laktat daldırma işleminin kivi dilimlerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. Ağırlık kaybı en az SS+KL uygulamalarında olmuştur. En yüksek h° açısı değeri SS+%2 KL uygulamasında saptanmıştır. Uygulamalar arasında muhafaza

sonunda en yüksek sertlik SS+%2 KL uygulamasında belirlenmiştir. Görünüm ve tat bakımında SS+KL uygulamalarının daha iyi durumda olduğu bulunmuştur. pH değeri en az SS+%2 KL uygulamasında olurken, TEA miktarı en fazla kontrol grubu kivi dilimlerinde olmuştur. SÇKM miktarı en yüksek kontrol grubunda olurken, SS+KL uygulamalarının birbirine yakın değerlerde olduğu saptanmıştır. C vitamini muhafaza sonunda SS+%1 KL uygulamasında diğer uygulamalardan yüksek

bulunmuştur. 5 gün depolama sonunda en yüksek değer SS+%2 KL uygulamasında belirlenmiştir. En fazla toplam fenol madde muhafaza süresince SS+%2 KL uygulamasında olduğu bulunmuştur. Antioksidan aktivite kontrol ve SS+%2 KL uygulamalarında birbirine yakın belirlenmiştir. 5° de 10 gün muhafaza sonunda sıcak su ve %2 kalsiyum laktata daldırmanın kivi meyve dilimlerinin muhafazası ve kalite özellikleri üzerine olumlu etki yaptığı bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. Bal E., Kök D., 2006. Kivide (*Actinidia deliciosa*) Farklı Dozda Karpit Uygulamalarının Bazı Meyve Kalite Kriterlerine Etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2), 213-219.
2. Beirão-da-Costa S., Steiner A., Correia L., Empis J., Moldão-Martins M., 2006. Effects of Maturity Stage and Mild Heat Treatments on Quality of Minimally Processed Kiwifruit. *Journal of Food Engineering* 76, 616-625.
3. Beirão-Da-Costa S., Cardoso A., Martins L.L., Empis J., Moldão-Martins M., 2008. The Effect of Calcium Dips Combined with Mild Heating of Whole Kiwifruit for Fruit Slices Quality Maintenance. *Food Chemistry* 108, 191-197.
4. Beirão-Da-Costa S., Moura-Guedes M.C., Ferreira-Pinto M.M., Empis J., Moldão-Martins M., 2014. Alternative Sanitizing Methods to Ensure Safety and Quality of Fresh-Cut Kiwifruit. *Journal of Food Processing and Preservation* 38, 1-10.
5. Bostan S.Z., Günay K., 2014. 'Hayward' (*Actinidia deliciosa* Planch) kivi çeşidinin meyve kalitesi üzerine rakım ve yöneyin etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi* 3(1):13-22.
6. Cemeroglu BS, 2013. Gıda Analizleri. 102-108.
7. Dündar Ö., İpek U., Özkaya O., Valizadeh A., Demircioğlu H., Kükürt E., 2014. Farklı Yetiştirme koşullarının domateslerin muhafazası üzerine etkileri. 10. *Sebze Tarımı Sempozyumu*, 2-4 Eylül 2014, Tekirdağ. 466-472.
8. Ekşi A., Türkmen Özen İ., 2012. Kivi Meyvesinin Kimyasal Bileşenleri ve Fonksiyonel Özellikleri. *Ordu Üni. Bil. Tek. Derg.*, Cilt:2, Sayı:2, s 54-67.
9. Ergun M., Ergun N., 2006. Rendelenmiş Havucun Kalsiyum Uygulamalarına Tepkileri. *K. Sütçü İmam Üniv., Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş*, ergun@ksu.edu.tr.
10. Ergun M., Ergun N., 2007. Dilimlenmiş Hıyarın Raf Ömrünün Modifiye Atmosfer Paketlemesi ve Kalsiyum Laktat Uygulaması ile Uzatılması. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 10(2).94-99.
11. Klımczak, I., Malecka, M., Szlachta, M., Głyszczynska-Świgło, A., 2007. Effect of Storage on the Content of Polyphenols, Vitamin C and the Antioxidant Activity of Orange Juices. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20:313-322.
12. Nishiyama I., Yamashita Y., Yamanaka M., Shimohashi A., Fukuda T., Oota T., 2004. Varietal difference in vitamin C content in the fruit of kiwifruit and other *Actinidia* species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, p.5472-5475.
13. Öz A.T., Eriş A., 2009. Kontrollü Atmosfer (KA) ve Normal Atmosfer (NA) Koşullarında Depolamanın Farklı Zamanlarda Derilen "Hayward" (*Actinidia Deliciosa*) Kivi Çeşidinin Kalite Değişimine Etkisi. *Gıda* 34 (2): 83-89.
14. Park Y.S., Leontowicz H., Leontowicz M., Namiesnik J., Suhaj M., Cvikrova' M., Martincova' O., Weisz M., Gorinstein S., 2011. Comparison of the contents of bioactive compounds and the level of antioxidant activity in different kiwifruit cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis*, 24, p.963-970.